

Schulinterner Lehrplan

Gymnasium – G9 – Sekundarstufe I

Physik

(Stand: 20.02.2022)

1. Inhalt	2
2. Präambel	3
3. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
3.1 Entscheidungen zum Unterricht	4
3.2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben	5
3.3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	23
3.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	24
3.5 Lehr- und Lernmittel.....	26
3.6 Individuelle Förderung und Inklusion von Förder- und IK-Schülern	27
4. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	28
5. Distanzlernen	29

2. Präambel

Das Haranni-Gymnasium ist ein Ganztagsgymnasium, das einen Lernort bietet, um die Schülerinnen und Schüler optimal zu fördern.

Das Fach Physik ist neben den Fächern Biologie und Chemie ein weiteres naturwissenschaftliches Fach, welches an unserer Schule unterrichtet wird. Der Physikunterricht wird erstmals in der Jahrgangsstufe 6 unterrichtet und soll das Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen weiter fördern.

Wie alle anderen Fächer orientiert sich auch das Fach Physik an dem Leitprofil unserer Schule. Das wesentliche Ziel unseres Schulprogramm ist es, die Schülerinnen und Schülern mit ihren besonderen Fähigkeiten und Fertigkeiten in den Blick zu nehmen, sie individuell zu unterstützen und ihnen die Möglichkeit zu bieten, sich weiterzuentwickeln.

Im Fach Physik haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, physikalische Phänomene selbst zu entdecken, aber auch, physikalische Vorgänge mithilfe ihres theoretischen Wissens zu hinterfragen und zu bewerten. Dabei ist es für uns besonders wichtig, dass die Schülerinnen und Schülern ihre persönlichen Stärken entfalten können und sie in ihrer Weiterentwicklung zu unterstützen. Des Weiteren legt die Fachschaft Physik besonderen Wert darauf, dass die Schülerinnen und Schüler von- und miteinander lernen können. Wir sehen Heterogenität als Chance und nehmen daher jede einzelne Schülerin / jeden einzelnen Schüler in den Blick.

Für die Durchführung von Versuchen steht der Fachschaft Physik eine umfangreiche Sammlung zur Verfügung, sodass die Schülerinnen und Schüler neben den theoretischen auch die praktischen Abläufe kennenlernen und selbstständig arbeiten können.

Außerdem fördern wir gezielt den Erwerb von Kompetenzen im Umgang mit modernen Medien (Schulbuch auf dem iPad, Auswertung von Versuchen mit dem iPad usw.). Des Weiteren ist es uns wichtig, dass Schülerinnen und Schüler außerschulische Lernorte kennenlernen (bspw. Planetarium Bochum, Schülerlabor der Ruhr-Universität Bochum), um physikalische Abläufe besser zu verstehen.

3. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Für den Unterricht stehen zwei spezifische Fachräume zur Verfügung, die beispielsweise mit Einrichtungen für die Durchführung von Experimenten ausgestattet sind. Außerdem steht eine umfangreiche Sammlung zur Verfügung, um den Unterricht anschaulich zu gestalten. Dabei wird allen Schülerinnen und Schülern jeder Jahrgangsstufe die Möglichkeit gegeben, Schülerexperimente durchzuführen. Insbesondere werden kooperative Unterrichtsformen genutzt, um die Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Das experimentelle Arbeiten aus der Sekundarstufe I wird in der Sekundarstufe II fortgeführt.

Seit dem Jahr 2021 ist das Haranni-Gymnasium auch MINT-freundliche Schule. Dies verdeutlicht noch einmal, dass die Naturwissenschaften an unserer Schule einen großen Stellenwert haben.

Das Fach Physik wird am Haranni-Gymnasium in den Jahrgangsstufen 6, 8, 9 und 10 unterrichtet. In der Stundentafel des Haranni-Gymnasiums ist Physik in der SI in den

Jahrgangsstufen 6 sowie 8 und 9 und 10 mit jeweils 2 Unterrichtsstunden vertreten. Es wird in der Regel ein Doppelstundenmodell (90 min) gefahren, was allerdings teilweise - stundenplantechnisch bedingt - auch in zwei Einzelstunden aufgelöst werden muss.

In jeder Jahrgangstufe gibt es in der Regel ein bis zwei Tablet-Klassen. Das mobile Lernen ist in diesen Klassen ein zentraler Bestandteil des Unterrichtsalltags. Neue drahtlose Kommunikationsmöglichkeiten und kreative Projekte mit den Tablets bereichern so den Unterricht in vielfältiger Weise und fördern individuelle Lernprozesse.

3.1 Entscheidungen zum Unterricht

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung ←, dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung →, dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*). MKR bedeutet Medienkonzeptrahmen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der Schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Praktika, Klassenfahrten o. Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

In den Tablet-Klassen kann zudem das Schulbuch als PrintPlus-Lizenz für 3 Euro auf dem iPad angeschafft werden. Des Weiteren können die Schülerinnen und Schüler ihre Physikmappe digital mit den Programmen „One Note“ oder „GoodNotes“ auf dem iPad führen. Außerdem ist es möglich, den Lernenden die Arbeitsblätter digital zur Verfügung zu stellen, sodass eine Bearbeitung auf dem iPad erfolgen kann. Zudem kann beispielsweise mithilfe des Programms „Excel“ eine Auswertung von Versuchen direkt auf dem Tablet erfolgen. Die vielfältigen Möglichkeiten des iPads führen dazu, dass die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler weiter gefördert wird. Eine Erläuterung zum Einsatz des Tablets im Physikunterricht ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

3.2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

JAHRGANGSSTUFE 6			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.1 Wir messen Temperaturen</p> <p><i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur und Temperaturmessung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeausdehnung 	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Phänomenen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen physikalischer Größen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protokolle nach vorgegebenem Schema • Anlegen von Tabellen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Einführung Modellbegriff Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>
<p>6.2 Leben bei verschiedenen Temperaturen</p> <p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur <p>Wärmetransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung <p>Wirkungen von Wärme:</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung von Phänomenen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Erklärungen in Alltagssituationen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande, Argumentation mit dem Teilchenmodell</p> <p>Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung Beschreibung – Deutung E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Tabellen und Diagramme nach Vorgabe 	Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7) Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10) <i>... zu Synergien</i> Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF 1)
<p>6.3 Elektrische Geräte im Alltag</p> <p><i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Stromkreise und Schaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungsquellen • Leiter und Nichtleiter • verzweigte Stromkreise <p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmewirkung • magnetische Wirkung • Gefahren durch Elektrizität 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Experimente planen und durchführen K1: Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen K4: Argumentation <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen begründen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen</p> <p><i>... zu Synergien</i> → Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung</p> <p><i>... zu MKR 1.2</i> <u>Tablet-Klasse:</u> Die SuS kennen erste Funktionen eines Zeichenprogramms, nachdem sie fast fertige Skizzen mit einem Zeichenprogramm vervollständigt haben (z. B. Schaltungen).</p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.4 Magnetismus – interessant und hilfreich</p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anziehende und abstoßende Kräfte • Magnetpole • magnetische Felder • Feldlinienmodell • Magnetfeld der Erde <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisierbare Stoffe • Modell der Elementarmagnete 	<p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermutungen äußern <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Erkunden <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Veranschaulichung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Felder skizzieren 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ elektrisches Feld (IF 9) → Elektromotor und Generator (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</p> <p><i>... zu MKR 1.2</i></p> <p>Die SuS besitzen vertiefte Fertigkeiten im Sammeln von fachrelevanten Informationen und Bildern unter Anleitung in Lexika, Suchmaschinen und (digitalen) Bibliotheken.</p>
<p>6.5 Physik und Musik</p> <p><i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i></p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p>

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
ca. 6 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> • Sender-Empfängermodell 	E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Interpretationen von Diagrammen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsmodell zur Veranschaulichung 	
6.6 Achtung Lärm! <i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i> ca. 4 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> • Lärm und Lärmschutz 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und Alltagssprache B1: Fakten- und Situationsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung der eigenen Gesundheit 	<i>... zur Vernetzung</i> ← Teilchenmodell (IF1) <i>... zu MKR 2.2</i> Die SuS werten die gewonnenen Informationen teilweise unter Anleitung nach Relevanz und Verständlichkeit aus und erstellen mit ihnen ein Medienprodukt.
6.7 Schall in Natur und Technik <i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i> ca. 2 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse übertragen E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> • Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. 	<i>... zu MKR 4.1</i> Die SuS erstellen unter Anleitung ein Medienprodukt und präsentieren ihr Medienprodukt vor Mitschülerinnen und Mitschülern.

JAHRGANGSSTUFE 6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>6.8 Sehen und gesehen werden</p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption • Schattenbildung 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Reflexion nur als Phänomen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Schall (IF3)</p> <p>Lichtstrahlmodell → (IF5)</p>
<p>6.9 Licht nutzbar machen</p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i></p> <p><i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schattenbildung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>nur einfache Abbildungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ Abbildungen mit optischen Geräten (IF5)</p>

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>8.1 Spiegelbilder im Straßenverkehr</p> <p><i>Wie entsteht ein Spiegelbild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Spiegelungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionsgesetz • Bildentstehung am Planspiegel <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Totalreflexion • Brechung an Grenzflächen 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhanges <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung (Lichtstrahlmodell) 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Vornehmlich Sicherheitsaspekte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Ausbreitung von Licht: Lichtquellen und Lichtempfänger, Modell des Lichtstrahls, Abbildungen, Reflexion (IF 4) Bildentstehung am Planspiegel → Spiegelteleskope (IF 6)</p>
<p>8.2 Die Welt der Farben</p> <p><i>Farben! Wie kommt es dazu?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen <p>Licht und Farben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektralzerlegung • Absorption • Farbmischung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Farbmodelle <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parameter bei Reflexion und Brechung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Farbmodelle 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Erkunden von Farbmodellen am PC</p> <p><i>... zur Vernetzung:</i> ← Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung, Absorption, Lichtenergie (IF 4) Spektren → Analyse von Sternenlicht (IF 6) Lichtenergie → Photovoltaik (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien:</i> Schalenmodell ← Chemie (IF 1), Farbsehen → Biologie (IF 7)</p>
<p>8.3 Das Auge – ein optisches System</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p>	<p>E4: Untersuchung und Experiment</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p><i>Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Brechung an Grenzflächen • Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei Sammellinsen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametervariation bei Linsensystemen 	<p>Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware)</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Linsen, Lochblende ← Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Auge → Biologie (IF 7)</p> <p><i>... zu MKR 1.2</i> <u>Tablet-Klasse:</u> Die SuS haben erweiterte bzw. vertiefte Kenntnisse eines Zeichenprogramms und wenden diese bei dem Erstellen von Zeichnungen an (optische Abbildungen).</p>
<p>8.4 Mit optischen Instrumenten Unsichtbares sichtbar gemacht</p> <p><i>Wie können wir Zellen und Planeten sichtbar machen?</i></p> <p>ca. 4 Ustd.</p>	<p>IF 5: Optische Instrumente</p> <p>Lichtbrechung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung bei optischen Instrumenten • Lichtleiter 	<p>UF2: Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brechung • Bildentstehung <p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache optische Systeme • Endoskop und Glasfaserkabel <p>K3: Präsentation</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Erstellung von Präsentationen zu physikalischen Sachverhalten</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Teleskope → Beobachtung von Himmelskörpern (IF 6)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Mikroskopie von Zellen ↔ Biologie (IF 1, IF 2, IF 6)</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> arbeitsteilige Präsentationen 	<p>... zu MKR 4.1</p> <p>Die SuS planen und erstellen eine digitale Präsentation aus den recherchierten und bearbeiteten Ergebnissen und halten sie vor der Klasse.</p>
<p>8.5 Licht und Schatten im Sonnensystem</p> <p><i>Wie entstehen Mondphasen, Finsternisse und Jahreszeiten?</i></p> <p>ca. 5 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mondphasen Mond- und Sonnenfinsternisse Jahreszeiten 	<p>E1: Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> naturwissenschaftlich beantwortbare Fragestellungen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> Phänomene mithilfe von gegenständlichen Modellen erklären 	<p>... zur Schwerpunktsetzung</p> <p>Naturwissenschaftliche Fragestellungen, ggf. auch aus historischer Sicht</p> <p>... zur Vernetzung</p> <p>← Schatten (IF 4)</p> <p>... zu Synergien</p> <p>Schrägstellung der Erdachse, Beleuchtungszonen, Jahreszeiten ↔ Erdkunde (IF 5)</p>
<p>8.6 Objekte am Himmel</p> <p><i>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> Planeten <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> Himmelsobjekte Sternentwicklung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> Klassifizierung von Himmelsobjekten <p>E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> gesellschaftliche Auswirkungen 	<p>... zur Vernetzung</p> <p>← Fernrohr (IF 5), Spektralzerlegung des Lichts (IF 5)</p> <p>... zu MKR 2.1</p> <p>Die SuS haben ihre Fertigkeiten der Aspekt bezogenen Internetrecherche vertieft und wenden</p>

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen <ul style="list-style-type: none"> Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen Gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte) 	sie bei der Informationsbeschaffung an.

JAHRGANGSSTUFE 8			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
8.7 100 m in 10 Sekunden <i>Wie schnell bin ich?</i> ca. 6 Ustd.	IF7: Bewegung, Kraft und Energie Bewegungen: <ul style="list-style-type: none"> Geschwindigkeit Beschleunigung 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> Bewegungen analysieren E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> Aufnehmen von Messwerten Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung	<i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> Einführung von Vektorpfeilen für Größen mit Betrag und Richtung, Darstellung von realen Messdaten in Diagrammen <i>... zur Vernetzung:</i> Vektorielle Größen → Kraft (IF 7) <i>... zu Synergien</i> Mathematisierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten in Form

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Diagrammen • Kurvenverläufe interpretieren 	<p>funktionaler Zusammenhänge ← Mathematik (IF Funktionen)</p> <p><i>... zu MKR 2.2</i> Die SuS werten Rechercheer- gebnisse nach inhaltlicher Rich- tigkeit, Verständlichkeit und Rele- vanz für die eigene Fragestellung aus und bereiten sie auf.</p>

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>9.1 Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege</p> <p><i>Wie kann ich mit kleinen Kräften eine große Wirkung erzielen?</i></p> <p>ca. 22 Ustd.</p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Kraft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsänderung • Verformung • Wechselwirkungsprinzip • Gewichtskraft und Masse • Kräfteaddition • Reibung <p>Goldene Regel der Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Maschinen 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraft und Gegenkraft • Goldene Regel <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen) <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzmöglichkeiten von Maschinen • Barrierefreiheit 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Experimentelles Arbeiten, Anforderungen an Messgeräte</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Vektorielle Größen, Kraft \leftarrow Geschwindigkeit (IF 7)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Bewegungsapparat, Skelett, Muskeln \leftarrow Biologie (IF 2), Lineare und proportionale Funktionen \leftarrow Mathematik (IF Funktionen)</p> <p><i>... zu MKR 4.1</i> Die SuS können die Ergebnisse einer Internetrecherche gestalten und präsentieren.</p>
<p>9.2 Energie treibt alles an</p> <p><i>Was ist Energie? Wie kann ich schwere Dinge heben?</i></p>	<p>IF 7: Bewegung, Kraft und Energie</p> <p>Energieformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lageenergie • Bewegungsenergie 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungsketten <p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Energieverluste durch Reibung thematisieren, Energieerhaltung erst hier, Energiebilanzierung</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p>

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
ca. 8 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> • Spannenergie Energieumwandlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung • Leistung 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung 	Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Goldene Regel (IF7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung ← Energieentwertung (IF 1, IF 2) <i>... zu Synergien</i> Energieumwandlungen ← Biologie (IF 2) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Biologie (IF 4) Energieumwandlungen, Energieerhaltung, Energieentwertung → Biologie (IF 7) Energieumwandlungen, Energieerhaltung → Chemie (alle bis auf IF 1 und IF 9) <i>... zu MKR 2.1</i> Die SuS führen weitgehend selbstständig fundierte Medienrecherchen durch.
9.3 Druck und Auftrieb <i>Was ist Druck?</i> ca. 10 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> • IF 8: Druck und Auftrieb Druck in Flüssigkeiten und Gasen: <ul style="list-style-type: none"> • Druck als Kraft pro Fläche • Schweredruck • Luftdruck (Atmosphäre) 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen UF2 Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> • Auftriebskraft 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Anwendung experimentell gewonnener Erkenntnisse <i>... zur Vernetzung</i> Druck ← Teilchenmodell (IF 1) Auftrieb ← Kräfte (IF 7)

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Dichte • Auftrieb • Archimedisches Prinzip Druckmessung: <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Kraftwirkungen 	E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Schweredruck und Luftdruck bestimmen E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Druck und Dichte im Teilchenmodell • Auftrieb im mathematischen Modell 	... zu Synergien Dichte ← Chemie (IF 1) ... MKR 2.2 Die SuS führen selbstständig eine Internetrecherche durch.
9.4/10.1 Blitze und Gewitter <i>Warum schlägt der Blitz ein?</i> ca. 8 Ustd.	IF 9: Elektrizität Elektrostatik: <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Ladungen • elektrische Felder • Spannung elektrische Stromkreise: <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Ladungstransport und elektrischer Strom 	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Korrekter Gebrauch der Begriffe Ladung, Spannung und Stromstärke • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Ampere- und Voltmeter E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Schlussfolgerungen aus Beobachtungen E6: Modell und Realität	... zur Schwerpunktsetzung Anwendung des Elektronen-Atomrumpf-Modells ... zur Vernetzung ← Elektrische Stromkreise (IF 2) ... zu Synergien Kern-Hülle-Modell ← Chemie (IF 5)

JAHRGANGSSTUFE 9			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Elektronen-Atomrumpf-Modell • Feldlinienmodell • Schaltpläne 	

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>10.2 Sicherer Umgang mit Elektrizität</p> <p><i>Wann ist Strom gefährlich?</i></p> <p>ca. 14 Ustd.</p>	<p>IF 9: Elektrizität</p> <p>elektrische Stromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrischer Widerstand • Reihen- und Parallelschaltung • Sicherungsvorrichtungen <p>elektrische Energie und Leistung</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung auf Alltagssituationen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Analogiemodelle (z.B. Wassermodell); Mathematisierung physikalischer Gesetze; keine komplexen Ersatzschaltungen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> ← Stromwirkungen (IF 2)</p> <p><i>... zu Synergien</i> Nachweis proportionaler Zuordnungen; Umformungen zur</p>

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge, graphisch und rechnerisch) E6: Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Analogiemodelle und ihre Grenzen B3: Abwägung und Entscheidung Sicherheit im Umgang mit Elektrizität	Lösung von Gleichungen ← Mathematik (Funktionen erste Stufe) <i>... zu MKR 1.2</i> Die SuS können erweiterte Funktionen von Textverarbeitungs-, und Präsentationsprogrammen anwenden.
<p>10.3 Gefahren und Nutzen ionisierender Strahlung</p> <p><i>Ist ionisierende Strahlung gefährlich oder nützlich?</i></p> <p>ca. 15 Ustd.</p>	<p>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>Atomaufbau und ionisierende Strahlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alpha-, Beta-, Gamma Strahlung, • radioaktiver Zerfall, • Halbwertszeit, • Röntgenstrahlung <p>Wechselwirkung von Strahlung mit Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweismethoden, • Absorption, • biologische Wirkungen, • medizinische Anwendung, • Schutzmaßnahmen 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Wirkungen und medizinische Anwendungen E1: Problem und Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen auf Politik und Gesellschaft E7: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> • Nachweisen und Modellieren K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Filterung von wichtigen und nebensächlichen Aspekten 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Quellenkritische Recherche, Präsentation</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Atommodelle ← Chemie (IF 5) Radioaktiver Zerfall ← Mathematik Exponentialfunktion (Funktionen zweite Stufe) → Biologie (SII, Mutationen, 14C)</p> <p><i>... zu MKR 2.1</i> Die SuS können Internetrecherchen zielgerichtet durchführen. Sie vergleichen und analysieren Inhalt, Struktur, Darstellungsart und Zielrichtung von Informationsquellen.</p>

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
<p>10.4 Energie aus Atomkernen</p> <p><i>Ist die Kernenergie beherrschbar?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie</p> <p>Kernenergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kernspaltung, • Kernfusion, • Kernkraftwerke, • Endlagerung 	<p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seriosität von Quellen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenen Standpunkt schlüssig vertreten <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung relevanter Informationen <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meinungsbildung 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Meinungsbildung, Quellenbeurteilung, Entwicklung der Urteilsfähigkeit</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>← Zerfallsgleichung aus 10.1. → Vergleich der unterschiedlichen Energieanlagen (IF 11)</p> <p><i>... zu MKR 2.2</i></p> <p>Die SuS können themenrelevante Informationen aus Medienangeboten filtern, strukturieren und aufbereiten.</p> <p><i>... zu MKR 4.2</i></p> <p>Die SuS kennen die Unterschiede der verschiedenen Officekomponenten in vertiefter Weise und können diese sinnvoll nutzen, u.a. können sie mithilfe eines Bildschirmpräsentationsprogramms selbstständig arbeiten. Dabei geben Mitschülerinnen und Mitschülern</p>

JAHRGANGSSTUFE 10			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
			kriteriengeleitet Rückmeldungen zum Medienprodukt und zur Präsentation.
10.5 Versorgung mit elektrischer Energie <i>Wie erfolgt die Übertragung der elektrischen Energie vom Kraftwerk bis zum Haushalt?</i> ca. 14 Ustd.	IF 11: Energieversorgung Induktion und Elektromagnetismus: <ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor • Generator • Wechselspannung • Transformator Bereitstellung und Nutzung von Energie: <ul style="list-style-type: none"> • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad 	E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen • Variablenkontrolle B2: Bewertungskriterien und Handlungsoptionen <ul style="list-style-type: none"> • Kaufentscheidungen treffen 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie <i>... zur Vernetzung</i> ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9)
10.6 Energieversorgung der Zukunft <i>Wie können regenerative Energien zur Sicherung der Energieversorgung beitragen?</i> ca. 5 Ustd.	IF 11: Energieversorgung Bereitstellung und Nutzung von Energie: <ul style="list-style-type: none"> • Kraftwerke • Regenerative Energieanlagen • Energieübertragung • Energieentwertung • Wirkungsgrad 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen K2: Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Quellenanalyse B3: Abwägung und Entscheidung	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Verantwortlicher Umgang mit Energie, Nachhaltigkeitsgedanke <i>... zur Vernetzung</i> → Kernkraftwerk, Energiewandlung (IF 10) <i>... zu Synergien</i>

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> Nachhaltigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Filterung von Daten nach Relevanz <p>B4: Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> Stellung beziehen 	<p>Energie aus chemischen Reaktionen ← Chemie (IF 3, 10); Energiediskussion ← Erdkunde (IF 5), Wirtschaft-Politik (IF 3, 10)</p> <p><i>... zu MKR 4.1</i></p> <p>Die SuS können selbstständig einen detaillierten Plan für die Erstellung eines Medienprodukts (z. B. Bildschirmpräsentation) entwickeln; sie können selbstständig ein Medienprodukt erstellen und dabei unterschiedliche Gestaltungselemente bewusst einsetzen. Sie können ihre Ergebnisse zielgruppenorientiert präsentieren und auf ihre Körpersprache und Stimme achten.</p>

3.3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Gemäß ihren Zielsetzungen setzt die Fachgruppe ihren Fokus auf eine Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung. Die Gestaltung von Lernprozessen kann sich deshalb nicht auf eine angenommene mittlere Leistungsfähigkeit einer Lerngruppe beschränken, sondern muss auch Lerngelegenheiten sowohl für stärkere als auch schwächere Schülerinnen und Schüler bieten. Um den Arbeitsaufwand dafür in Grenzen zu halten, vereinbart die Fachgruppe, bei der schrittweisen Nutzung bzw. Erstellung von Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für bindendifferenzierende Maßnahmen bestehen, eng zusammenzuarbeiten. Gesammelt bzw. erstellt, ausgetauscht sowie erprobt werden sollen zunächst

- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler (auch durch Helfersysteme oder Unterrichtsformen wie „Lernen durch Lehren“)

Somit ist individuellem Lernen und Umgang mit Heterogenität Rechnung getragen.

Darüber hinaus soll der Unterricht eine aktive Teilnahme der Schülerinnen und Schülern fördern und fordern. Dabei erhalten die Lernenden auch die Möglichkeiten zur selbstständigen Arbeit und werden dabei unterstützt. Um die Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler zu fördern, werden unterschiedliche Lernformen eingesetzt (Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit sowie weitere kooperative Sozialformen). Der Inhalt und das Anforderungsniveau des Unterrichts sind dabei stets an das Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler angepasst. Insgesamt soll dadurch ein positives pädagogisches Lernklima erzielt werden.

Insbesondere die Naturwissenschaften bieten die Möglichkeit zum experimentellen, entdeckenden Arbeiten. Dabei soll die Selbstständigkeit im Rahmen experimenteller Unterrichtsphasen gefördert werden. Die Experimente werden gezielt in den Erkenntnisprozess bzw. in die Beantwortung von Problemstellungen eingebunden. Die Lernenden werden dabei gezielt und systematisch zum reflektierenden Arbeiten angeleitet und sollen dabei möglichst hypothesengeleitet Experimente planen, durchführen und auswerten. Dabei sollen sie die Fähigkeit entwickeln, Experimente und Untersuchungen in Form eines Versuchsprotokolls zu dokumentieren. Dies geschieht in Absprache mit den Fachkonferenzen anderer naturwissenschaftlicher Fächer. Insgesamt lernen die Schülerinnen und Schüler dabei auch die Bedeutung von Experimenten im Rahmen von naturwissenschaftlichen Fragestellungen kennen. Durch den Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge soll zudem das Verständnis gefördert und der Lernprozess individualisiert und unterstützt werden. Durch die Variation der Aufgaben und Lernformen wird gezielt eine kognitive Aktivierung aller Lernenden gefordert.

3.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet, sie werden den Schülerinnen und Schülern jedoch auch mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen können. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkenorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand weder beschönigen noch abwerten. Sie soll Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.

Die Bewertung von Leistungen berücksichtigt Lern- und Leistungssituationen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits dürfen sie in neuen Lernsituationen auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Gering-schätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

Überprüfung und Beurteilung der Leistungen

Grundsätzlich gilt Kapitel 3 „Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung“ des Kernlehrplans für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen Physik vom 23.06.2019 (G9) mit seinen Ausführungen in Kapitel 3 insbesondere zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ sowie den möglichen Überprüfungsformen.

Die Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer Kriterien geleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt.

Es werden längere, zusammenhängende Unterrichtsbeiträge der einzelnen Schülerinnen und Schüler erwartet und zur Bewertung herangezogen (z. B.

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten (Sorgfalt, Genauigkeit und Fehleranalyse beim Experimentieren)
- Erstellung von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten unter Verwendung der Fachsprache
- Erstellung und Präsentation von Referaten
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios
- kurze schriftliche Überprüfungen)

Referate können je nach Umfang wie die Leistung in einer oder zwei Unterrichtsstunden gewichtet / gewertet werden. Die Ergebnisse von Kurzreferaten und kurzen schriftlichen Übungen entsprechen einer mündlichen Einzelleistung. Referate und schriftliche Übungen können

das Leistungsniveau eines Schülers / einer Schülerin nicht grundlegend verändern. Sie sind bei der Ermittlung der Endnote von untergeordneter Bedeutung.

Von den Schülerinnen und Schülern wird eine vollständige, richtige und zeitlich begleitende Heftführung erwartet. Die Heftführung kann nach folgenden Kriterien bewertet werden:
i. O. (in Ordnung), mit Einschränkung i. O., nicht i. O.

Von stilleren Schülerinnen und Schülern müssen vom Lehrer / von der Lehrerin in der Sekundarstufe I grundsätzlich Unterrichtsbeiträge eingefordert werden. Fehlende freiwillige Beiträge zum Unterrichtsgespräch sind keine hinreichende Begründung für eine mangelhafte Benotung.

Im Ganztagsgymnasium werden Hausaufgaben durch Lernzeiten für bestimmte Fächer ersetzt. Bisher gibt es für Physik keine Lernzeit.

Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen, auf stark eingegrenzte Zusammenhänge begrenzten Tests gewinnen.

Kriterien der Leistungsbeurteilung:

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Die folgenden Kriterien gelten allgemein und sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden:

- für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
 - die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
 - die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
 - die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen.

- für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
 - die Qualität, die Quantität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen), Freiwilligkeit der Beiträge,
 - die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
 - Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
 - die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

Die Note „gut“ sollte erteilt werden, wenn die Schülerin bzw. der Schüler

- Ansätze und Ideen bei komplexen Problemstellungen liefert und die Entwicklung einer Lösung mit fundierten Fachkenntnissen unterstützt,
- Fachsprache weitgehend souverän und fehlerfrei anwendet,

- schwierige Sachverhalte versteht und sie richtig erklären kann; Zusammenhänge zu früher Gelerntem herstellt,
- zügig, aktiv, kontinuierlich und strukturiert im Unterricht mitarbeitet,
- weitgehend differenziert bewertet,
- wesentliche von unwesentlichen Inhalten unterscheidet.

Die Note „ausreichend“ sollte erteilt werden, wenn die Schülerin bzw. der Schüler

- sich unregelmäßig am Unterricht beteiligt,
- Fachsprache gelegentlich korrekt anwendet,
- einfache Sachverhalte versteht und Gelerntes wiedergibt,
- teilweise konzentriert mit Hilfestellung arbeitet.

Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

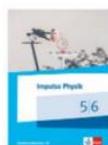
- **Intervalle**
Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen. Aspekt bezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte.
- **Formen**
Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare, (Selbst-)Evaluationsbögen; Gespräche beim Elternsprechtag

Das Leistungsbewertungskonzept selbst wird vor der Lerngruppe zu Beginn eines jeden Schuljahres erläutert, gegebenenfalls zum Halbjahr (bei Bedarf auch zum Quartal) in Erinnerung gerufen.

3.5 Lehr- und Lernmittel

Lehrwerke, die an Schülerinnen und Schüler für den ständigen Gebrauch ausgeliehen werden:

Aus dem **KLETT Verlag**, Stuttgart:



Blättern im Buch

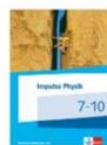
Impulse Physik 5/6

Ausgabe Nordrhein-Westfalen
ab 2019

Schulbuch
Klassen 5/6 (G9)

ISBN: 978-3-12-772971-9

für Klasse 6



Blättern im Buch

Impulse Physik 7-10

Ausgabe Nordrhein-Westfalen
ab 2019

Schulbuch
Klassen 7-10 (G9)

ISBN: 978-3-12-772974-0

für Klasse 8, 9, 10

Das neu eingeführte Lehrwerk ist zusätzlich als eBook verfügbar und der zugehörige digitale Unterrichtsassistent (Software) leistet einen wesentlichen Beitrag zur Bildung in der digitalen Welt.

Das bisherige Lehrwerk

DUDEN Physik 5/6 Gymnasium NRW, DUDEN PAETEC, Berlin, 2008

DUDEN Physik 7-9 Gymnasium NRW, DUDEN PAETEC, Berlin, 2009

soll als Klassensatz zur Präsenzausleihe vorgehalten werden; denn die physikalischen Inhalte haben sich nicht geändert.

Außerdem wird so ein kritischer Vergleich verschiedener Printmedien ermöglicht.

Beispielhaft ausgewählte Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	http://www.mabo-physik.de/index.html	Simulationen zu allen Themenbereichen der Physik
2	http://www.leifiphysik.de	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
3	http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/	Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg
4	https://www.howtosmile.org/topics	Digitale Bibliothek mit Freihandexperimenten, Simulationen etc. diverser Museen der USA
5	http://phyphox.org/de/home-de	phyphox ist eine sehr umfangreiche App mit vielen Messmöglichkeiten und guten Messergebnissen. Sie bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Physikunterricht. Sie läuft auf Smartphones unter IOS und Android und wurde an der RWTH Aachen entwickelt.
6	http://www.viananet.de/	Videoanalyse von Bewegungen
7	https://www.planet-schule.de	Simulationen, Erklärvideos,...
8	https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics	Simulationen

3.6 Individuelle Förderung und Inklusion von Förder- und IK-Schülern

Im Rahmen der individuellen Förderung stehen der Fachschaft Physik verschiedene ausgewählte Unterrichtsmaterialien zur Verfügung, um die Schülerinnen und Schüler optimal zu fördern.

Die Lernende der internationalen Klassen und die Inklusionsschüler werden in Absprache mit der IK-Klassenleitung bzw. den Förderschulkollegen in den Physikunterricht integriert und

bekommen differenziertes Unterrichtsmaterial mit sprachsensiblen Inhalten zur Verfügung. Für die Schülerinnen und Schüler der internationalen Klassen fungieren die Lernenden, die die Muttersprache der IK-Schüler sprechen, bei Sprachproblemen als Dolmetscher.

4. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Im Bereich der Naturwissenschaften soll den Schülerinnen und Schüler gezeigt werden, dass bestimmte Konzepte und Begriffe aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden können. Kapitel 3.1 zeigt, welche Beiträge die Physik zur Klärung solcher Konzepte auch für die Fächer Biologie und Chemie leisten kann oder, ob der Physikunterricht die Ergebnisse der anderen Fächer aufgreifen kann.

Um dies zu gewährleisten, arbeiten die Fachschaften Physik, Chemie und Biologie eng miteinander zusammen. Sie vereinbaren dabei einheitliche Standards in der Vermittlung naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen, insbesondere des hypothesengeleiteten Experimentierens (Formulierung von Fragestellungen, Hypothesen aufstellen, Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten), des Protokollierens von Experimenten (gemeinsame Protokollvorlage), des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in Fachräumen (Sicherheitsbelehrung). Selbstverständlich gelten die Regelungen zum Strahlenschutz.

Forscher AG

In dieser freiwilligen Arbeitsgemeinschaft sollen Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5 und 6 an das selbständige naturwissenschaftliche Arbeiten herangeführt werden. Dabei beschäftigen sich die Jungen und Mädchen mit naturwissenschaftlichen Problemstellungen, erarbeiten in Teams Lösungsansätze, planen und führen Experimente zunehmend eigenständig durch und versuchen Alltagsbeobachtung wissenschaftlich zu erklären. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart.

Der Tag der offenen Tür bietet sich zur Präsentation von Lernprodukten der Forscher-AG an.

MINT-Akademie, Nutzung außerschulischer Lernorte und Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern

An den ersten drei Tagen der Herbstferien bietet das Haranni-Gymnasium den Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 5 und 6 sowie naturwissenschaftlich interessierten Grundschülerinnen und Grundschülern der Stadt Herne unterschiedliche Workshops aus dem MINT-Bereich an. Im Rahmen dieser Workshops werden zahlreiche außerschulische Lernorte (u.a. Tierpark Bochum, Deutsches Bergbaumuseum, Sternwarte Herne, LWL-Museum für Archäologie) aufgesucht. Zentrale Ziele der Herbstakademie sind dabei: Frühzeitig Interesse an der Mathematik und den Naturwissenschaften wecken, Begabungen individuell fördern, Freude am Lernen weiterentwickeln, Anregungen und Möglichkeiten für eigenes Entdecken und Forschen bieten sowie kommunikative und soziale Kompetenzen stärken.

Projektwoche

Regelmäßig wird in der jährlichen Projektwoche vor den Sommerferien u. a. eine „Einführung in die Astronomie“ angeboten (ggf. mit Planetariums-/Sternwarten-Besuch).

Wettbewerbe

Schülerinnen und Schülern der verschiedenen Jahrgangstufen steht die Teilnahme an den unterschiedlichsten Wettbewerben wie z. B. PHYSIK ERLEBEN der Ruhr-Universität Bochum offen.

5. Distanzlernen

Zum Distanzlernen im Physikunterricht gelten die allgemeinen Ausführungen „Lehren und Lernen im Distanzunterricht am Haranni-Gymnasium“ vom 09.02.2021 – wie folgt spezifiziert für das Fach Physik (09.02.2021):

Die Rahmenbedingungen für „Digitales Lernen am Haranni-Gymnasium“ (s. o.) gelten für das Fach Physik. Es gilt der jeweils aktuelle Stundenplan, in dem der Distanzunterricht für das Fach Physik stattfindet.

Aufgaben werden in MS TEAMS unter Aufgaben bei den jeweiligen Klassen / Kursen hochgeladen und mit einer Abgabefrist versehen, auch die Abgabe der bearbeiteten Aufgaben von Seiten der Schülerinnen und Schüler erfolgt nur dort.

Die Kontrolle der abgegebenen Aufgaben kann in unterschiedlicher Weise erfolgen, zum Beispiel

- Feedback / Rückgabe durch die Lehrkraft,
- Besprechung in einer Videokonferenz,
- Selbstkontrolle durch die Schülerinnen und Schüler anhand bereitgestellter Lösungen und/oder Hinweise.

Physikfachspezifische Konkretisierungserfordernisse gibt es nur minimal:

- Virtuelle Experimente, Animationen/Simulationen können leicht in digitalen Unterricht eingebunden werden und sind auch genügend verfügbar.
- Es ist möglich, im Fach Physik die gesamte Unterrichtszeit in Videokonferenzen (unter Berücksichtigung von Methodenwechsel) umzusetzen, wenn die Schülerinnen und Schüler des Kurses / der Klasse damit einverstanden sind.